

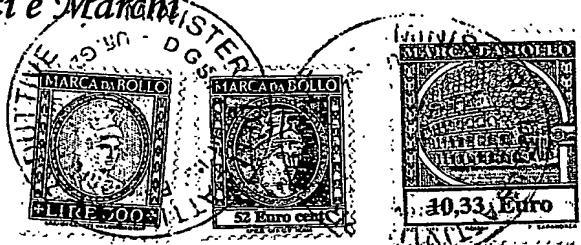
IB/2004/03873

Ministero delle Attività Produttive

Direzione Generale per lo Sviluppo Produttivo e la Competitività

Ufficio Italiano Brevetti e Markhi

Ufficio G2



Autenticazione di copia di documenti relativi alla domanda di brevetto per:
INVENZIONE INDUSTRIALE N. UD/2003/A/000231 del 27.11.2003 ✓

Si dichiara che l'unità copia è conforme ai documenti originali depositati con la domanda di brevetto sopra specificata, i cui dati risultano dall'accluso processo verbale di deposito.

30 DIC. 2004

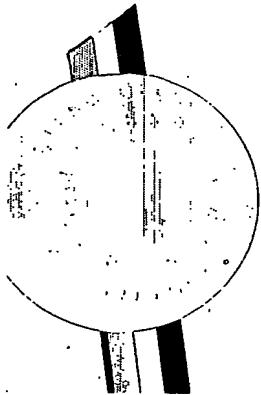
Roma, li.....

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

IL FUNZIONARIO

Giampietro Carlotta
Giampietro Carlotta



AL MINISTERO DELL'INDUSTRIA DEL COMMERCIO E DELL'ARTIGIANATO

UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI - ROMA

DOMANDA DI BREVETTO PER INVENZIONE INDUSTRIALE, DEPOSITO RISERVE, ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO

N.G.
ISP

A. RICHIEDENTE (I)

1) Denominazione DANIELI & C. OFFICINE MECCANICHE S.p.A.

Residenza BUTTRIO (UD).

codice 00167460302

2) Denominazione

Residenza

codice

B. RAPPRESENTANTE DEL RICHIEDENTE PRESSO L'U.I.B.M.

cognome e nome LIGL STEFANO

cod. fiscale

denominazione studio di appartenenza GLP Srl.

via P.le Cavedalis

n. 6/2 città UDINE cap 33100 (prov) UD

C. DOMICILIO ELETTIVO destinatario

via

città

cap

(prov)

D. TITOLO

classe proposta (sez/cl/sci) LE27D gruppo/sottogruppo 003 0006

PROCEDIMENTO DI PRE-RISCALDO, TRASFORMAZIONE E FUSIONE DI UNA CARICA METALLICA
E RELATIVO IMPIANTOANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO: SI NO

SE Istanza: DATA

N° PROTOCOLLO

E. INVENTORI DESIGNATI cognome nome

cognome nome

1) LELLAN Romano

3)

2)

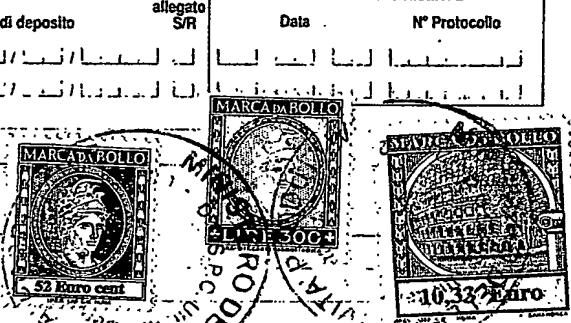
4)

F. PRIORITÀ

nazione o organizzazione	tipo di priorità	numero di domanda	data di deposito	allegato S/R
1) L				
2) L				

G. CENTRO ABILITATO DI RACCOLTA COLTURE DI MICRORGANISMI, denominazione

H. ANNOTAZIONI SPECIALI



DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

N. es.

Doc. 1) PROV n. pag. 29 riassunto con disegno principale, descrizione e rivendicazioni (obbligatorio 1 esemplare)

Doc. 2) PROV n. tav. 0.1 disegno (obbligatorio se citato in descrizione, 1 esemplare)

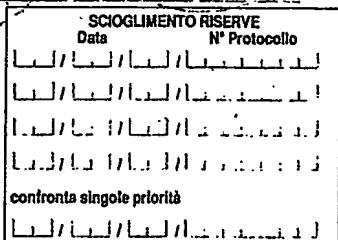
Doc. 3) RIS lettera d'incarico, procura o riferimento procura generale

Doc. 4) RIS designazione inventore

Doc. 5) RIS documenti di priorità con traduzione in Italiano

Doc. 6) RIS autorizzazione o atto di cessione

Doc. 7) nominativo completo del richiedente

8) attestati di versamento, totale Euro DUECENTONOVANTUNO/80=(tasse pagate per tre anni)

obbligatorio

COMPILATO IL 22.11.2003 FIRMA DEL (I) RICHIEDENTE (I)

LIGL STEFANO

(glp P2-5319)

CONTINUA S/NO DEL PRESENTE ATTO SI RICHIEDE COPIA AUTENTICA SINO UFFICIO PROVINCIALE IND. COMM. ART. DI CAMERA DI COMMERCIO DI UDINE codice 130

VERBALE DI DEPOSITO NUMERO DI DOMANDA UD2003A000231

Reg. A

L'anno millecento DUEMILATRE, il giorno VENTISETTE, del mese di NOVEMBRE

Il (I) richiedente (I) sopraindicato (I) ha (hanno) presentato a me sottoscritto la presente domanda, corredata di n. 00 fogli aggiuntivi per la concessione del brevetto soparportato.

I. ANNOTAZIONI VARIE DELL'UFFICIO ROGANTE NESSUNA

Il mandatario

STEFANO LIGL

(per sé e per gli altri)

STUDIO G L P Srl.

P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE



L'UFFICIALE ROGANTE

Per Amm. Maria Di

RIASSUNTO INVENZIONE CON DISEGNO PRINCIPALE

NUMERO DOMANDA UD 2003 A 000231 REG. A
NUMERO BREVETTO

A. RICHIESTENTE (I) :
Denominazione : DANIELI & C. OFFICINE MECCANICHE S.p.A.
Residenza : BUTTRIO (UD)

DATA DI DEPOSITO 17 NOV. 2003
DATA DI RILASCIO 17 NOV. 2003



B. MTOLO

**PROCEDIMENTO DI PRE-RISCALDO, TRASFORMAZIONE E FUSIONE DI UNA CARICA METALLICA
E RELATIVO IMPIANTO**

(glp P2-5319)

Classe proposta (sez/cl/sci) F27D

(gruppo/sottogruppo) 003 .. 0006 ..

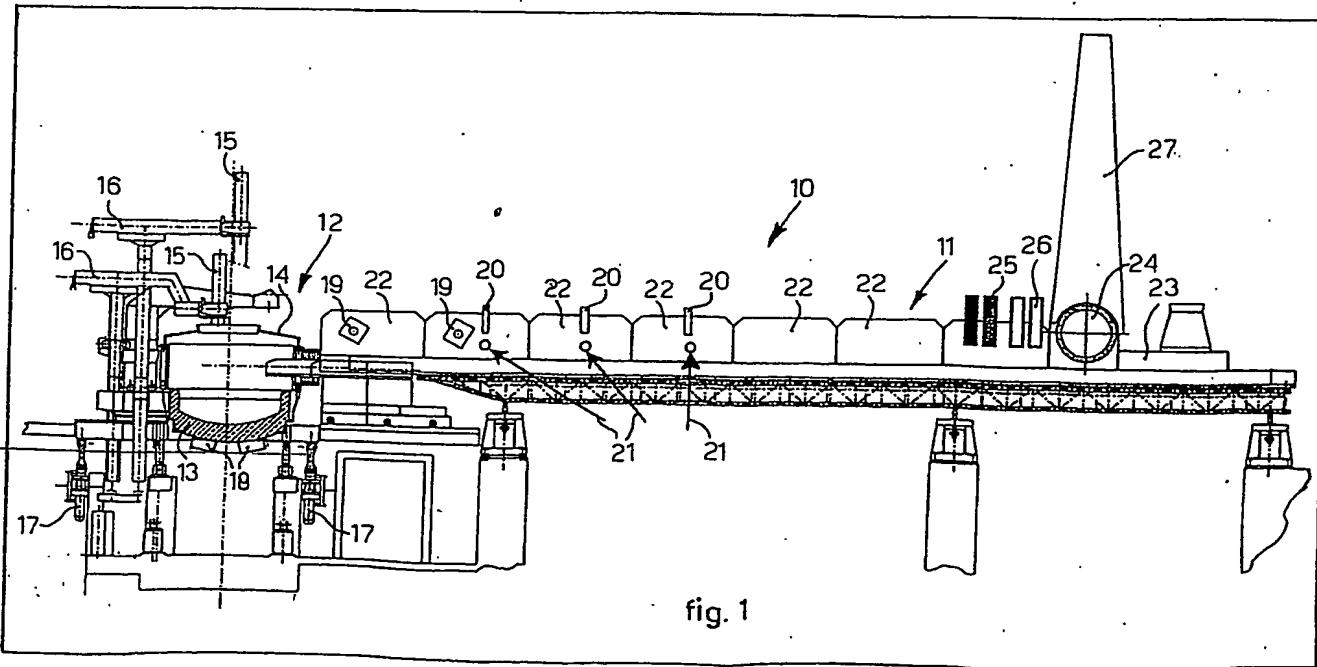
L. BIASSUNTO

Procedimento, e relativo impianto (10), di pre-riscaldo, trasformazione e fusione di una carica metallica comprendente rottami metallici, in un forno elettrico ad arco (12) associato ad un tunnel (11) di trasporto, pre-riscaldo e scaricamento dei rottami. Il forno (12) comprende un tino (13) ed una volta (14) attraverso la quale passano gli elettrodi (15). Il procedimento prevede:

- che il forno (12) sia pesato periodicamente per rilevare la quantità di rottami scaricata presente all'interno del forno (12) stesso;
- che la temperatura del bagno liquido all'interno del forno (12) sia rilevata periodicamente, e che la portata di scaricamento dei rottami all'interno del forno (12) venga rilevata tramite pesatura e sia regolata per mantenere la temperatura del bagno liquido nell'intorno di un valore predeterminato.



M. DISEGNO



Classe Internazionale: f27D 03/06

Descrizione del trovato avente per titolo:

"PROCEDIMENTO DI PRE-RISCALDO, TRASFORMAZIONE E
FUSIONE DI UNA CARICA METALLICA E RELATIVO IMPIANTO"

5 a nome DANIELI & C. OFFICINE MECCANICHE S.p.A. di
nazionalità italiana con sede in Via Nazionale 42 -
BUTTRIO (UD).

dep. il 27 NOV. 2003 al n. **UD** 2003

* * * * *

A 000231

10 CAMPO DI APPLICAZIONE

Il presente trovato si riferisce ad un
procedimento e ad un relativo impianto per il pre-
riscaldo, la trasformazione e la fusione di una
carica metallica.

15 STATO DELLA TECNICA

Sono noti impianti di trasformazione e fusione di
cariche metalliche, di tipo pre-ridotto o meno, che
comprendono un forno elettrico ad arco predisposto
per collaborare con un tunnel di trasporto e pre-
20 riscaldo rottame. Il forno elettrico prevede almeno
un contenitore, o tino, ed una volta di copertura.
Attraverso appositi fori presenti nella volta
vengono introdotti gli elettrodi.

Il tunnel di trasporto e pre-riscaldo coopera con
25 il forno elettrico da una parte e, dall'altra parte,

Il mandatario

STEFANO LIGI

(per sé e per gli altri)

STUDIO GLP S.r.l.

P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE



27 NOV 2003



sia con un sistema di caricamento rottami, sia con un sistema di estrazione gas. Questi gas, come insegnato dall'IT-B-949.145, del 1973, vengono aspirati caldi dall'interno del forno elettrico ad arco e percorrono tutto il tunnel in controcorrente con il rottame. Nello stesso documento si insegna anche a prevedere un tino oscillante tramite martinetti per provvedere di volta in volta all'evacuazione della scoria o allo spallaggio del metallo fuso.

E' anche noto, ad esempio dall'IT-B-1009463, del 1974, prevedere sistemi di alimentazione continua della carica metallica preriscaldata all'interno del forno. Questo documento insegna anche che il pre-riscaldo della carica metallica avviene all'interno di un cilindro in refrattario rotante attorno ad un asse inclinato rispetto all'orizzontale. In questo modo, la carica metallica muta continuamente la sua posizione all'interno del cilindro cosicché, mediante i moti convettivi dei gas uscenti dal forno, si ottiene un riscaldamento uniforme della carica prima della sua introduzione nel forno.

Il documento US-A-3,985,497, del 1974, insegna a bruciare i gas non combusti derivanti dal processo di pre-riscaldo della carica metallica per ridurre

27 NOV. 2003



le emissioni inquinanti in ambiente.

Altri sistemi di pre-riscaldo di rottami in un tunnel prima dell'invio in un forno sono illustrati nell'US-A-3,813,209, del 1973, e nell'US-A-5 4,083,675, del 1978.

Nel documento Stahl und Eisen 95 del Gennaio 1975 viene descritto un procedimento in cui i gas di scarico di un forno elettrico ad arco vengono convogliati in controcorrente attraverso un tunnel di pre-riscaldo ove vengono trasportati i rottami da scaricare in continuo nel forno. Questo documento prevede anche che all'interno del forno, dopo lo spillaggio, sia mantenuto un battente di metallo liquido compreso fra 4 e 6 tonnellate, per garantire 10 un avvio senza problemi della fusione successiva.

Il documento IT-B-1201815, del 1986, oltre a prevedere un'alimentazione continua della carica in un forno traverso un impianto di pre-riscaldo, prevede l'insufflaggio nel bagno di mezzi di carburazione, miscele desolforanti, disossidanti e miscele per la scoria schiumosa. Oltre a ciò, l'IT'815 insegna anche a prevedere un manipolatore di siviere che preleva la siviera riempita di acciaio fuso nella stazione di spillaggio per 20 alimentarla direttamente nella zona di colaggio, si 25

Il mandatario
STEPANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

27 NOV. 2003

da fungere da elemento di connessione tra la zona di fusione e la zona di colata continua dell'acciaio fuso. Viene prevista anche una stazione intermedia di riscaldo siviere per mantenere la temperatura 5 dell'acciaio fuso ai valori opportuni per la colata.

I brevetti US-A-4,543,124 e US-A-4,564,388, descrivono rispettivamente un dispositivo ed un metodo per la trasformazione e la fusione continua di metallo che si caratterizzano sostanzialmente per 10 il fatto che in tutte le fasi di caricamento, fusione ed affinazione l'alimentazione elettrica al forno viene mantenuta alla massima potenza, indipendentemente dalle fasi del ciclo e dalle caratteristiche tecnologiche del materiale in 15 lavorazione. Viene inoltre previsto che il caricamento con il materiale che funge da carica sia continuato anche durante lo spillaggio del metallo fuso. Viene ulteriormente previsto che lo spillaggio del metallo fuso sia di circa il 50% del volume 20 totale di metallo fuso ed avvenga inclinando il forno al massimo fino a 15° senza estrarre gli elettrodi e mantenendo ad essi l'alimentazione elettrica alla massima potenza.

Il brevetto US-B2-6,155,333 riprende 25 sostanzialmente l'insegnamento dell'IT'815 nel

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

27 NOV. 2003

realizzare un impianto integrato con collegamento diretto tra zona di fusione e zona di colata tramite l'utilizzo di un contenitore metallurgico intermedio.

5 I documenti sopra menzionati vengono indicati a solo titolo esemplificativo in quanto la letteratura in materia è estremamente vasta. Tuttavia, è noto lo sforzo continuo degli operatori del settore nel cercare di ottimizzare i vari aspetti tecnici e 10 tecnologici dell'intero processo di trasformazione di materiale ferroso in acciaio fuso da avviare, ad esempio, alla colata continua. Gli scopi di tale ricerca continua sono quelli di garantire, nel contempo:

15 - ottimali caratteristiche qualitative del materiale fuso,

- minori usure e rischi di danneggiamenti di parti e componenti, e quindi minori richieste di manutenzione e sostituzione, in particolare dei 20 rivestimenti e/o del refrattario,

- minori consumi energetici a parità di metallo fuso,

- tempi di ciclo più ridotti,

- minore incidenza del costo di mano d'opera.

25 In tale ottica, e basandosi su lunghi ed

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE



approfonditi studi e sperimentazioni, la proponente ha apportato significativi miglioramenti alle tecnologie esistenti, tra cui quelle descritte nei documenti sopra menzionati, superando alcuni 5 inconvenienti della tecnica nota e concretizzando il presente trovato.

ESPOSIZIONE DEL TROVATO

Il presente trovato è espresso e caratterizzato essenzialmente nelle rivendicazioni principali..

10 Altre caratteristiche innovative del trovato sono espresse nelle rivendicazioni secondarie.

Il trovato si riferisce ad un procedimento e ad un relativo impianto per il pre-riscaldo, la trasformazione e la fusione di una carica metallica.

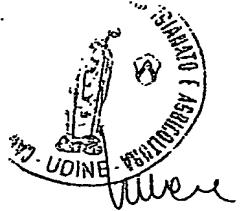
15 L'impianto secondo il trovato comprende un forno elettrico ad arco associato ad un tunnel di trasporto e pre-riscaldo della carica metallica da inserire all'interno del forno.

Il forno elettrico comprende un tino di 20 contenimento che può essere fatto oscillare, tramite martinetti, di un angolo compreso tra $\pm 2^\circ$ e $\pm 6^\circ$ durante il funzionamento normale, ad esempio durante le fasi di caricamento, fusione ed affinazione del metallo liquido.

25 Inoltre, può essere fatto oscillare di un angolo

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

27 NOV. 2003



maggiore, compreso fra $\pm 15^\circ$ e $\pm 25^\circ$, durante le fasi di evacuazione della scoria (scorifica) e di spillaggio del metallo liquido.

In particolare, il tino, in fase di scarico della scoria (scorificazione), si inclina fino a circa 13° , mentre in fase di spillaggio del materiale si inclina dalla parte opposta fino a 18° .

Secondo una caratteristica del presente trovato, la fase di spillaggio prevede di mantenere all'interno del tino una quantità di metallo fuso pari a circa il 30% della capienza complessiva di metallo fuso del tino stesso. Questa quantità è stata individuata dalla Richiedente come ottimale compromesso fra la necessità di garantire un rapido avvio della fusione successiva, senza discontinuità, e senza rischi derivanti, ad esempio, da bruschi abbattimenti dei rottami sul fondo del tino, e la produttività a regime del forno.

Ad esempio, nel caso di un tino predisposto per un battente di metallo fuso di 80 tonnellate, la quantità estratta nella fase di spillaggio è di circa 55 tonnellate mentre viene lasciata una base di circa 25 tonnellate di metallo fuso all'interno del forno.

Secondo il trovato, poco prima di iniziare a far

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

27 NOV. 2003

oscillare il forno, sia nella fase di scorifica, cioè evacuazione di almeno parte dello strato soprastante di scoria schiumosa, sia nella fase di spillaggio, si prevede che gli elettrodi vengano sollevati dal bagno affinché non entrino in contatto con lo stesso in alcuna situazione; nel momento in cui gli elettrodi iniziano ad essere estratti dal bagno liquido, viene scollegata l'alimentazione dell'energia elettrica.

10 Inoltre, nel caso in cui il caricamento del materiale avvenga in modo discontinuo a mezzo ceste con rottami preriscaldati, il trovato prevede che la volta del forno venga aperta, con interruzione dell'alimentazione elettrica agli elettrodi, che la cesta sia svuotata all'interno del forno, che la volta sia riposizionata e che l'alimentazione elettrica agli elettrodi venga ripristinata.

Nel caso in cui il caricamento avvenga a mezzo tunnel di pre-riscaldó direttamente collegato con il forno, il trovato prevede che tale caricamento possa avvenire in una fase specifica che segue lo spillaggio del metallo fuso, e possa proseguire in parte durante il ciclo di fusione. Tuttavia, tale caricamento viene interrotto sia durante la fase di affinazione del metallo che segue la fusione, sia

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

27 NOV 2003



durante la fase di scorifica, sia durante la fase di spillaggio. La Richiedente ha infatti verificato che caricare rottami durante l'affinazione determina un degrado della qualità del metallo fuso e ne allunga 5 comunque i tempi, annullando i benefici derivanti dall'introduzione anticipata dei rottami.

Inoltre, quando il caricamento avviene con il forno in condizione inclinata, ad esempio nella fase di scorifica o di spillaggio, l'inserimento dei rottami può provocare urti e danneggiamenti contro le pareti del forno, con asportazione di materiale refrattario e possibili rotture dei pannelli di raffreddamento.

Secondo il trovato, tra la fine dell'operazione di spillaggio e l'avvio del caricamento di rottami per il ciclo successivo, l'alimentazione elettrica agli elettrodi viene interrotta e vengono eseguite le seguenti operazioni:

- a) il forno viene ruotato dalla posizione di spillaggio alla posizione di scorifica per interrompere il flusso di acciaio liquido;
- b) viene controllata la pulizia del foro di spillaggio;
- c) viene riempito il canale di spillaggio mediante materiale granulare ad alto punto di fusione;

25

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

27 NOV. 2001

- 10 -

glp P2-5319



d) il forno viene riportato alla posizione orizzontale e vengono inseriti i blocchi di verticalità (riscontri meccanici che limitano la rotazione ai valori ridotti durante il funzionamento normale);

5 e) solo a questo punto c'è l'abilitazione degli elettrodi alla discesa (e quindi ad erogare potenza elettrica).

La presenza di detti blocchi di verticalità 10 consente di limitare l'oscillazione del forno elettrico ad arco al fine di evitare l'interferenza del tino con l'ultimo tratto (retraibile) del convogliatore rottami che entra all'interno di detto forno.

15 Quando poi gli elettrodi sono inseriti nella volta ed il forno è stato stabilizzato nella sua posizione di funzionamento normale, viene avviato il caricamento con il rottame, e l'energia elettrica viene fornita progressivamente sino a raggiungere il 20. valore voluto.

Secondo il trovato, prima di procedere al sollevamento degli elettrodi per avviare la scorifica e lo spillaggio, l'energia elettrica alimentata al forno viene ridotta rispetto al suo 25. valore di regime, mediante un gradino di riduzione.

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

27 NOV. 2003



Secondo il trovato, l'energia elettrica viene alimentata al forno in funzione della quantità di rottami presenti all'interno del forno stesso. In altre parole, l'energia alimentata non è sempre e 5 comunque quella massima disponibile per l'impianto, ma viene di volta in volta regolata in base all'effettiva quantità di rottami presenti in quello specifico ciclo di colata e/o in base alla temperatura rilevata del bagno di metallo liquido.

10 Questo accorgimento comporta un primo evidente vantaggio in termini di consumi energetici, in quanto l'energia erogata è sempre quella ottimale per quella specifica quantità. Inoltre, anche la qualità del materiale ottenuto viene migliorata in 15 quanto l'energia erogata per la fusione e l'affinazione risulta tarata sulla quantità effettiva dei rottami.

Per la misura della quantità di rottami, nel trovato si prevede di pesare in continuo l'intero 20 "sistema forno", togliendo la tara, nota a priori, per rilevare quanto rottame è presente all'interno.

Secondo un'altra caratteristica del trovato, viene eseguito un controllo, almeno periodico, della temperatura del metallo fuso. In particolare, 25 secondo un primo aspetto il valore della temperatura

del metallo fuso viene utilizzato per regolare la velocità di caricamento dei rottami all'interno del forno, in modo da mantenere tale temperatura sempre in un intorno di un valore prestabilito.

5 Secondo un altro aspetto, come già detto sopra, tale valore di temperatura viene utilizzato come altro parametro, oltre al peso dei rottami presenti all'interno del forno, per regolare la potenza elettrica erogata al forno.

10 Ciò significa che la potenza alimentata agli elettrodi oscillerà costantemente dal valore massimo, che il sistema può erogare agli elettrodi, ad un valore inferiore in funzione sia della quantità di rottami di volta in volta ancora 15 fondere, sia della temperatura del metallo già fuso.

Secondo il trovato, le tubiere di immissione di ossigeno, carbone, mezzi di carburazione, miscele desolforanti, disossidanti e miscele per la scoria schiumosa, nonché le lance di ossigeno, sono 20 disposte in una posizione tale da rimanere il più possibile al di sotto del livello di metallo liquido. In particolare, nel forno secondo il trovato sono presenti tubiere specifiche di immissione carbone e tubiere specifiche di 25 immissione ossigeno.





Le tubiere di immissione carbone vengono flussate con il gas di trasporto durante la fase di spillaggio e le fasi transitorie, mentre le tubiere di immissione ossigeno vengono mantenute attive 5 anche durante dette fasi, con una quantità minima di ossigeno: ciò in entrambi i casi, al fine di impedire che i fori di uscita dell'ossigeno si otturino.

Secondo un altro aspetto del presente trovato, si 10 prevede che le caratteristiche dei gas come uscenti dal tunnel di trasporto e pre-riscaldò siano controllate per verificare che non siano presenti dei gas combustibili.

Al fine di assicurarsi che tutti detti gas 15 combustibili, come uscenti dal forno elettrico ed incanalati nel tunnel di pre-riscaldò rottame, siano bruciati, il procedimento secondo il trovato prevede, all'inizio del tunnel, cioè vicino al forno elettrico, un bruciatore che ha il solo scopo di 20 accendere, in ogni condizione operativa, i gas combustibili che escono dal forno elettrico affinché detti brucino naturalmente.

Inoltre, viene previsto di avere sempre un residuo di ossigeno (> 6-8 %), eventualmente alimentato 25 tramite iniettori d'aria, sufficiente a garantire,

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

21 NOV. 2013

in ogni condizione operativa, l'assenza di gas incombusti e potenzialmente esplosivi.

I gas estratti all'inizio del tunnel, cioè nella parte ove vengono caricati i rottami, entrano con 5 velocità di circa 20 m/s ed alla temperatura di circa 800°C in una camera di sedimentazione per depositare il particolato; detta camera di sedimentazione è isolata termicamente. Dalla camera di sedimentazione, attraverso una tubazione non isolata, i gas entrano in una torre di raffreddamento.

Il trovato prevede che nella torre di raffreddamento avvenga il raffreddamento brusco di detti gas fino ad una temperatura controllata di 15 almeno 250°C, o meglio inferiore, con una velocità di raffreddamento non inferiore a 250°C/sec, vantaggiosamente di 400°C/sec.

Il dispositivo predisposto per tale raffreddamento brusco consiste in un sistema di iniezione di acqua, 20 miscele di acqua ed aria, o anche di miscele di acqua e polveri in quantità appropriata e controllata. Detti mezzi di iniezione sono realizzati, costruiti e gestiti in modo da produrre uno flusso nebulizzato caratterizzato da una fine dispersione delle gocce di acqua in modo tale da

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GKP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

poterne variare a piacimento la velocità, il diametro e l'angolo di apertura del cono.

Grazie a tale trattamento, viene garantito l'abbattimento delle emissioni inquinanti di 5 diossine e furani in modo esaustivo ed in linea con le direttive internazionali più severe in materia.

ILLUSTRAZIONE DEI DISEGNI

Queste ed altre caratteristiche del presente trovato appariranno chiare dalla seguente 10 descrizione di una forma preferenziale di realizzazione, fornita a titolo esemplificativo, non limitativo, con riferimento alla figura 1 annexa che illustra schematicamente un impianto di pre-riscaldo, trasformazione e fusione di una carica 15 metallica.

DESCRIZIONE DI UNA FORMA DI REALIZZAZIONE

PREFERENZIALE DEL TROVATO

Con riferimento alla figura allegata, un impianto di pre-riscaldo, trasformazione e fusione di una 20 carica metallica è indicato nel suo complesso con il numero di riferimento 10, e comprende, come elementi essenziali, un tunnel di trasporto e pre-riscaldo rottami 11 ed un forno elettrico da arco 12.

Il forno elettrico 12 comprende un tino 13 di 25 contenimento rottame ed una volta di copertura 14.

27 NOV. 2003

La volta 14 presenta fori per l'introduzione degli elettrodi 15 che sono sostenuti e montati da relativi bracci 16. Gli elettrodi 15 sono collegati in modo noto ad un trasformatore di alimentazione, e 5 possono essere alimentati indifferentemente sia in corrente continua (DC) che in corrente alternata (AC). Il tino 13 è supportato da martinetti 17 che ne consentono il basculamento secondo le modalità coerenti con le varie fasi del ciclo, in particolare 10 una ridotta oscillazione, $\pm 2^\circ$ e $\pm 6^\circ$ durante il ciclo di introduzione rottami e fusione, ed una oscillazione più ampia, tra $\pm 15^\circ$ e $\pm 25^\circ$ durante le fasi di scorifica e spillaggio.

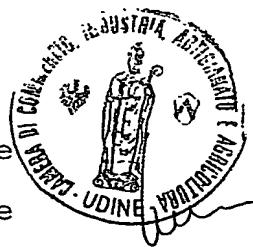
La forma del tino, in relazione all'inclinazione 15 che assume nella fase di spillaggio del metallo liquido, è tale da mantenere un piede liquido pari a circa il 30 % della sua capienza.

In modo noto, il forno 12 è attrezzato con bruciatori, lance ad ossigeno ed iniettori di 20 polveri di carbone e calce ed atti a promuovere la schiumazione della scoria, qui non illustrati.

In particolare, le tubiere di iniezione sono disposte in modo da avere le bocche di uscita disposte al di sotto del livello della scoria.

25 Il sistema forno è inoltre montato su celle di

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE



carico 18 predisposte per fornire l'informazione relativa al peso gravante su di esse, con le modalità e per gli scopi che saranno chiariti nel seguito. Internamente al forno sono previste sonde 5 di temperatura per misurare la temperatura del bagno liquido per gli scopi indicati nel seguito.

La carica metallica che viene utilizzata è costituita almeno per l'80% da ferro, che può essere ferrospugna proveniente da un processo di riduzione 10 diretta, o pellets, bricchette, o rottame in genere.

Il caricamento del forno può avvenire, oltre che tramite il sistema di convogliamento associato al tunnel 11, mediante un sistema a ceste, in particolare nel caso di avvio a freddo o dopo 15 interruzioni del funzionamento. Secondo il trovato, il caricamento a mezzo tunnel viene attivato dopo che è stata fusa una quantità di metallo almeno pari alla normale quantità che forma il piede liquido e che viene mantenuta all'interno del tino. Altra 20 condizione per l'avvio del caricamento a mezzo tunnel è, secondo il trovato, che la temperatura del metallo fuso sia di almeno 1500°C circa.

Secondo il trovato, la velocità di introduzione del rottame e dell'altro materiale che costituisce 25 la carica viene regolata in modo da mantenere

Il mandatario

STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)

STUDIO GLP S.r.l.

P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

27 NOV. 2000

- 18 -

glp P2-5319



comunque la temperatura del bagno in uno stretto intorno di un valore predeterminato. In altre parole, dopo aver impostato un valore voluto della temperatura del bagno, ad esempio nell'intorno di 5. 1500-1600 °C, la temperatura viene rilevata periodicamente, od in continuo, durante il procedere del ciclo di fusione e si possono verificare i seguenti casi:

- se viene rilevato un abbassamento di temperatura 10 rispetto al valore voluto, significa che la velocità di caricamento dei rottami è troppo elevata e va quindi rallentata, mentre

- se viene rilevata una temperatura superiore al valore voluto, significa che il caricamento sta 15 avvenendo troppo lentamente e deve essere quindi accelerato.

Il tunnel di trasporto e pre-riscaldo 11 serve per portare la temperatura della carica metallica ad un valore medio nell'intorno di 200-270°C prima 20 dell'introduzione del forno elettrico 12.

Il tunnel 11 è costituito, nel caso di specie, da una pluralità di moduli 22 dei quali, i primi due rivolti verso il forno elettrico 12 sono attrezzati con bruciatori 19 per realizzare la voluta 25 autocombustione dei gas risalenti rispetto

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

27 NOV. 2003



all'avanzamento del materiale.

Almeno parte dei moduli 22 sono inoltre attrezzati con iniettori d'aria 20 per realizzare una post-combustione del CO e degli altri gas combustibili 5 contenuti nei gas di scarico.

Nella parte iniziale del tunnel 11, in posizione adiacente al condotto preriscaldato di uscita fumi 24, è presente una camera di compensazione 23 che funge da tenuta dinamica per i fumi di scarico da 10 immettere nell'ambiente. Lo scopo di tale camera 23 è quello di controllare la quantità di aria esterna che può essere aspirata nel circuito dei fumi dal lato di caricamento del convogliatore dei rottami.

La camera 23 presenta al suo interno mezzi di 15 ventilazione che hanno la funzione di assicurare che la depressione all'interno della camera 23 sia leggermente inferiore alla depressione nel condotto 24. Tale accorgimento consente di mantenere ad un valore ridotto la quantità di aria entrante 20 dall'esterno nel condotto di uscita fumi, nel contempo evitando l'uscita dei fumi stessi in atmosfera. A monte del condotto di uscita fumi 24 sono inoltre presenti sonde analizzatrici di fumo 25 e sensori di temperatura 26.

25 Prima dell'evacuazione in atmosfera, i fumi

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

vengono inoltre inviati a una torre di raffreddamento 27.

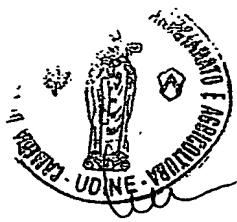
La temperatura di riscaldamento all'interno del tunnel 11 viene continuamente monitorata da 5 termocoppie 21.

Secondo il trovato, un tipico tempo di ciclo che intercorre fra due spillaggi consecutivi è di circa 40-45 minuti.

Un ciclo inizia con lo scaricamento dei rottami 10 all'interno del forno, nel fondo del quale è presente un quantitativo di metallo liquido pari a circa il 30% della sua capienza complessiva, ad esempio circa 25 tonnellate nel caso di capienza pari a circa 80 tonnellate.

15 Nella fase iniziale, varie sostanze additive vengono introdotte nel bagno tramite lance e/o tubiere allo scopo di carburizzare il bagno stesso e favorire un rapido schiumaggio della scoria. Uno schiumaggio quanto più precoce possibile della scoria, poiché fornisce protezione ai pannelli di raffreddamento dalle radiazioni dell'arco elettrico, 20 e consente di contenere nel bagno buona parte del calore, permette di aumentare rapidamente sia la velocità di caricamento rottami sia l'aumento 25 progressivo della potenza elettrica.

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE



Tale potenza elettrica viene progressivamente aumentata man mano che cresce la quantità di rottami scaricati all'interno del forno fino ad un valore massimo di regime. Il valore erogato può crescere 5 dal valore iniziale pari a circa il 40-50% del valore di regime, al suo valore massimo.

Durante tutto il ciclo di caricamento, il peso del sistema forno e la temperatura del bagno vengono monitorati periodicamente, od anche in continuo, al 10 fine di regolare lo scaricamento dei rottami in modo da mantenere sostanzialmente costante la temperatura del bagno.

Raggiunta la quantità di rottami desiderata, lo scaricamento viene interrotto, e la temperatura del 15 bagno viene fatta crescere fino a raggiungere il valore desiderato per lo spillaggio. Secondo il trovato, almeno lo scaricamento dei rottami viene interrotto prima dello spillaggio per un intervallo compreso tra circa 1'8 ed il 12 % del tempo 20 complessivo del ciclo.

Anche l'alimentazione elettrica viene interrotta prima dello spillaggio per un tempo compreso fra il 5 ed il 10% del tempo complessivo del ciclo.

Quando il rottame è completamente fuso, e dopo 25 aver completato anche la fase di affinazione, si

Il mandatario
STEPANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

27 NOV 2003

- 22 -

glp P2-5319

procede allo spillaggio, azionando i martinetti 17
per inclinare il tino 13 e scaricare il metallo fuso
in appositi contenitori o siviere.

Al procedimento ed al dispositivo qui descritti
5 possono essere apportate modifiche e varianti che
rientrano nell'ambito come definito dalle
rivendicazioni allegate.

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.

P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

21 NOV. 2003

- 23 -

glp P2-5319



RIVENDICAZIONI

1 - Procedimento di pre-riscaldo, trasformazione e fusione di una carica metallica comprendente rottami metallici, in un forno elettrico ad arco (12) associato ad un tunnel (11) di trasporto, pre-riscaldo e scaricamento di detti rottami, il forno (12) comprendendo un tino (13) ed una volta (14) attraverso la quale passano gli elettrodi (15), **caratterizzato dal fatto che** prevede:

10 - che il forno (12) sia pesato almeno periodicamente per rilevare la quantità di rottami scaricata presente all'interno del forno (12) stesso;

- che la temperatura del bagno liquido all'interno del forno (12) sia rilevata almeno periodicamente,

15 e

- che almeno la portata di scaricamento dei rottami all'interno del forno (12) venga rilevata tramite pesatura e sia regolata per mantenere detta temperatura del bagno liquido nell'intorno di un valore predeterminato.

20 2 - Procedimento come alla rivendicazione 1, **caratterizzato dal fatto che** la potenza elettrica erogata al forno (12) viene variata in continuo da un valore minimo in corrispondenza della prima fase di scaricamento dei rottami ad un valore massimo in

Il mandatario
STEFANO LUGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.

P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE



corrispondenza della fase di fusione in funzione della quantità di rottami presenti all'interno del forno (12) come rilevata mediante pesatura del forno (12).

5 3 - Procedimento come alla rivendicazione 1 o 2, caratterizzato dal fatto che il caricamento del forno (12) con i rottami viene interrotto prima dello spillaggio del metallo liquido per un intervallo compreso tra circa 1'8 ed il 12 % del tempo complessivo del ciclo.

4 - Procedimento come ad una o l'altra delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che l'alimentazione della potenza elettrica al forno (12) viene interrotta prima dello spillaggio per un tempo compreso fra il 5 ed il 10% del tempo complessivo del ciclo.

5 - Procedimento come alla rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che detto valore minimo di potenza elettrica erogata viene fatto crescere da un valore iniziale pari a circa il 40-50 % del valore di regime, al suo valore massimo.

6 - Procedimento come ad una o l'altra delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che una quantità di metallo liquido nell'intorno del 30% della capienza complessiva viene sempre lasciata

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GEP S.r.l.

P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE



27 NOV. 2003

- 25 -

glp P2-5319



nel forno (12) a costituire una riserva liquida per il ciclo successivo.

7 - Procedimento come ad una o l'altra delle rivendicazioni precedenti, **caratterizzato dal fatto** 5 **che** sia nella fase di spillaggio che in quella di evacuazione della scoria gli elettrodi (15) vengono almeno sollevati dal bagno liquido e l'alimentazione elettrica ad essi viene interrotta.

8 - Procedimento come ad una o l'altra delle 10 rivendicazioni precedenti, **caratterizzato dal fatto** **che** tra la fine dell'operazione di spillaggio e l'avvio del caricamento di rottami per il ciclo successivo, l'alimentazione elettrica agli elettrodi (15) viene interrotta e vengono eseguite le seguenti 15 operazioni:

- a) il forno (12) viene ruotato dalla posizione di spillaggio alla posizione di scorifica per interrompere il flusso di acciaio liquido;
- b) viene controllata la pulizia del foro di 20 spillaggio;
- c) viene riempito il canale di spillaggio mediante materiale granulare ad alto punto di fusione;
- d) il forno viene riportato alla posizione orizzontale e vengono inseriti riscontri che 25 limitano la rotazione ai valori ridotti durante il

Il mandatario

 STEFANO LIGI

~~(per sé e per gli altri)~~

STUDIO GLP S.r.l.

P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

27 NOV. 2003

- 26 -

glp P2-5319



funzionamento normale;

e) vengono abilitati gli elettrodi alla discesa e viene ripristinata l'erogazione di potenza elettrica.

5 9 - Impianto di pre-riscaldo, trasformazione e fusione di una carica metallica costituita da rottami metallici, comprendente un tunnel di trasporto e pre-riscaldo rottami (11) ed un forno elettrico da arco (12), detto forno elettrico (12) 10 comprendendo un tino (13) di contenimento rottame ed una volta di copertura (14) attraverso cui passano elettrodi (15) sostenuti e movimentati da relativi bracci (16), **caratterizzato fatto che** comprende mezzi di pesatura (18) di detto forno elettrico (12), mezzi di rilevazione della temperatura del bagno di metallo liquido all'interno di detto forno (12), e mezzi atti a regolare la velocità di scaricamento dei rottami all'interno di detto forno (12) in funzione delle rilevazioni eseguite da detti 15 mezzi di pesatura per mantenere la temperatura di detto bagno di metallo liquido nell'intorno di un valore predeterminato.

10 - Impianto come alla rivendicazione 9, **caratterizzato dal fatto che** detti mezzi di 20 pesatura comprendono celle di carico (18).

Il mandatario

STERANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.

P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE



11 - Impianto come alla rivendicazione 9,
caratterizzato dal fatto che detto tino (13) è
montato su martinetti (17) atti a farlo oscillare
per un angolo limitato, compreso tra $\pm 2^\circ$ e $\pm 6^\circ$,
5 durante il funzionamento normale, ad esempio durante
le fasi di caricamento, fusione ed affinazione del
metallo liquido, e per un angolo maggiore, compreso
fra $\pm 15^\circ$ e $\pm 25^\circ$, durante le fasi di evacuazione
della scoria e di spillaggio del metallo liquido.

10 12 - Impianto come alla rivendicazione 9,
caratterizzato dal fatto che detto tino (13)
presenta una forma, in relazione all'inclinazione
che assume nella fase di spillaggio del metallo
liquido, tale da mantenere un piede liquido pari a
15 circa il 30 % della sua capienza.

13 - Impianto come alla rivendicazione 9,
caratterizzato dal fatto che detto tunnel di
trasporto e pre-riscaldo (11) comprende una
pluralità di sistemi di iniezione, in cui almeno
20 quello più vicino al forno elettrico (12) presenta
almeno un bruciatore (19) ed in cui almeno in
posizione adiacente a detto bruciatore (19) è
presente almeno un iniettore d'aria (20).

14 - Impianto come alle rivendicazioni 9 e 13,
25 caratterizzato dal fatto che nella parte iniziale di

detto tunnel (11), in posizione adiacente ad un condotto preriscaldato di uscita fumi (24), è presente una camera di compensazione (23) atta a fungere da sistema di tenuta per evitare che fumi di scarico uscenti dal tunnel (11) fuoriescano in atmosfera.

15 - Impianto come ad una o l'altra delle rivendicazioni da 9, **caratterizzato dal fatto che** in cooperazione con detto tunnel di trasporto e pre-riscaldo (11) è presente una camera di sedimentazione per depositare il particolato a cui è associata una torre di raffreddamento (27) per portare la temperatura dei fumi, entranti a circa 20 m/s, a circa 250°C o inferiore.

15 16 - Procedimento ed impianto di pre-riscaldo, trasformazione e fusione di una carica metallica, sostanzialmente come descritto, con riferimento agli annessi disegni.

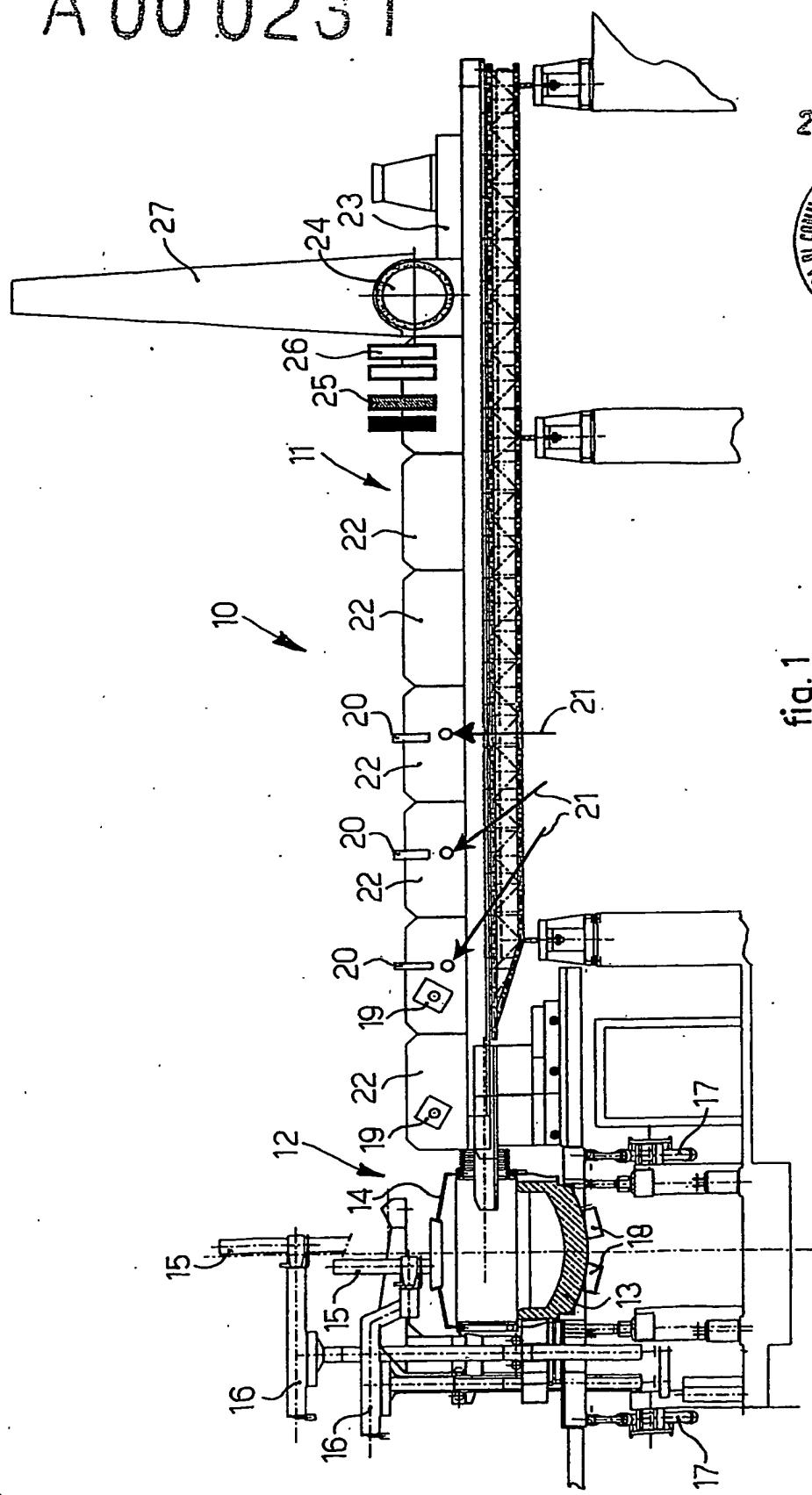
p. DANIELI & c. OFFICINE MECCANICHE S.p.A.

20 sl

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

UD²⁰⁰³ A 000231

1/1



2 / NOV. 2003



fig. 1

Il mandatario
STEPANO LIGI
 (per sé e per gli altri)
STUDIO G.L.P S.r.l.
 P.le Cavedalis. 6/2 - 33100 UDIN

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record.**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:



BLACK BORDERS

IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

FADED TEXT OR DRAWING

BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

SKEWED/SLANTED IMAGES

COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

GRAY SCALE DOCUMENTS

LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.